

PCT/JP00/06339

日本国特許庁 18.09.00

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JP00/6339

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年11月30日

REC'D 06 NOV 2000

WIPO

PCT

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第339411号

出願人
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

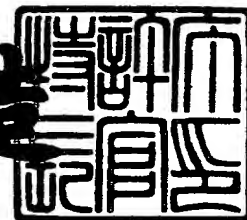
EKU

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年10月20日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3085440

【書類名】 特許願
 【整理番号】 2906415262
 【提出日】 平成11年11月30日
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 H04B 7/00
 【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
 工業株式会社内

【氏名】 相沢 純一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
 工業株式会社内

【氏名】 加藤 修

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
 工業株式会社内

【氏名】 上杉 充

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
 工業株式会社内

【氏名】 秋山 健

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105050

【弁理士】

【氏名又は名称】 鷺田 公一

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第263599号

【出願日】 平成11年 9月17日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041243

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9700376

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信装置およびアンテナ制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに異なる複数の送信データを送信する複数のアンテナと、各アンテナから送信する送信データを逐次切り替える切り替え動作を行う切り替え手段と、前記複数の送信データを互いに異なる周波数にそれぞれ周波数変換する変換手段、とを具備することを特徴とする無線通信装置。

【請求項 2】 所定の切り替えパターンを記憶する記憶手段を具備し、切り替え手段は、前記切り替えパターンに従って切り替え動作を行うことを特徴とする請求項 1 記載の無線通信装置。

【請求項 3】 記憶手段は、相関の低いアンテナ間で切り替え動作が行われるような切り替えパターンを記憶することを特徴とする請求項 2 記載の無線通信装置。

【請求項 4】 所定の時間を繰り返し計時する計時手段を具備し、切り替え手段は、前記計時手段にて計時された所定の時間間隔で切り替え動作を行うことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の無線通信装置。

【請求項 5】 計時手段は、切り替えパターンの繰り返し周期と時間インターリーブ長とが一致するような所定の時間を計時することを特徴とする請求項 4 記載の無線通信装置。

【請求項 6】 切り替え手段は、変換手段にて周波数変換された後の複数の送信データについて切り替え動作を行うことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の無線通信装置。

【請求項 7】 切り替え手段は、変換手段にて周波数変換される前の複数の送信データについて切り替え動作を行うことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の無線通信装置。

【請求項 8】 変換手段は、各々のアンテナについて複数のシンセサイザを有し、1つのシンセサイザが送信データに対して周波数変換をしている間に、他のシンセサイザの変換周波数を切り替えることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の無線通信装置。

【請求項 9】 請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載の無線通信装置を搭載することを特徴とする移動体通信端末装置。

【請求項 10】 請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載の無線通信装置を搭載することを特徴とする移動体通信基地局装置。

【請求項 11】 互いに異なる複数の送信データを互いに異なる周波数にそれぞれ周波数変換し、周波数変換した前記複数の送信データを複数のアンテナのそれぞれに逐次振り分けて送信することを特徴とするアンテナ制御方法。

【請求項 12】 互いに異なる複数の送信データを複数のアンテナのそれぞれに逐次振り分け、振り分けた前記複数の送信データを互いに異なる周波数にそれぞれ周波数変換し、周波数変換した前記複数の送信データを振り分け先のアンテナから送信することを特徴とするアンテナ制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線通信装置およびアンテナ制御方法に関し、特に複数のアンテナを備えた無線通信装置およびアンテナ制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

業務用無線通信システムのような、1つの基地局が複数の移動局に対してそれぞれ異なった情報を送信する1対N通信システムでは、基地局は複数のアンテナを備え、同時にそれぞれのアンテナから異なった情報を複数の移動局に対して送信する。

【0003】

この場合、従来の基地局装置は、1つのアンテナからは一種類の情報のみを送信する。図14は、従来の基地局装置に備えられた複数のアンテナからデータが送信される様子を示す図である。

【0004】

図14に示すように、基地局装置は複数のアンテナ（今ここではアンテナ数を「4」とする。）を備える。基地局装置は、アンテナAからは搬送波周波数 f_A

で送信データAを、アンテナBからは搬送波周波数 f_B で送信データBを、アンテナCからは搬送波周波数 f_C で送信データCを、アンテナDからは搬送波周波数 f_D で送信データDを、それぞれ同時に送信する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の基地局装置においては、受信側である移動局のアンテナ数が1本の場合、ダイバーシチ効果が得られない、という問題がある。すなわち、受信側である移動局のアンテナ数が複数であれば、スペースダイバーシチによりダイバーシチ効果を得ることができるが、通常移動局のアンテナ数は1本であり、この場合にはダイバーシチ効果が得られない。特にフェージング速度が遅い場合には、受信レベルが低下する区間が長時間に渡るため、ダイバーシチ効果を得ることができない。

【0006】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、受信側のアンテナ数が1本の場合であっても優れたダイバーシチ効果を得ることができる無線通信装置およびアンテナ制御方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の無線通信装置は、互いに異なる複数の送信データを送信する複数のアンテナと、各アンテナから送信する送信データを逐次切り替える切り替え動作を行う切り替え手段と、前記複数の送信データを互いに異なる周波数にそれぞれ周波数変換する変換手段、とを具備する構成を採る。

【0008】

本発明の無線通信装置は、所定の切り替えパターンを記憶する記憶手段を具備し、切り替え手段は、前記切り替えパターンに従って切り替え動作を行う構成を採る。

【0009】

これらの構成によれば、複数種類の送信データをそれぞれ特定の搬送波周波数で周波数変換し、無線通信装置に備えられた複数のアンテナ間で時間とともに逐

次切り替えて送信するため、受信側では、あるアンテナから送信されたデータの受信レベルが低下したとしても、次の時刻には他のアンテナから送信された同じ種類のデータを受信することができる。従って、受信レベルが低下する割合が減少するため、受信側のアンテナ数が1本の場合であっても優れたダイバーシチ効果を得ることができる。

【0010】

本発明の無線通信装置は、記憶手段は、相関の低いアンテナ間で切り替え動作が行われるような切り替えパターンを記憶する構成を採る。

【0011】

この構成によれば、複数種類の送信データをそれぞれ特定の搬送波周波数で周波数変換し、無線通信装置に備えられた複数のアンテナ間で時間とともに逐次切り替えて送信するとともに、スイッチングパターンを、アンテナ間の相関が低いアンテナ同士で送信データの切り替えが行われるように設定するため、ダイバーシチ効果を得ることができる確実性を高めることができ、誤り訂正能力を向上させることができる。

【0012】

本発明の無線通信装置は、所定の時間を繰り返し計時する計時手段を具備し、切り替え手段は、前記計時手段にて計時された所定の時間間隔で切り替え動作を行う構成を採る。

【0013】

この構成によれば、複数種類の送信データをそれぞれ特定の搬送波周波数で周波数変換し、無線通信装置に備えられた複数のアンテナ間で時間とともに逐次切り替えて送信するため、受信側では、あるアンテナから送信されたデータの受信レベルが低下したとしても、次の時刻には他のアンテナから送信された同じ種類のデータを受信することができる。従って、受信レベルが低下する割合が減少するため、受信側のアンテナ数が1本の場合であっても優れたダイバーシチ効果を得ることができる。

【0014】

本発明の無線通信装置は、計時手段は、切り替えパターンの繰り返し周期と時

間インタリーブ長とが一致するような所定の時間を計時する構成を採る。

【0015】

この構成によれば、複数種類の送信データをそれぞれ特定の搬送波周波数で周波数変換し、無線通信装置に備えられた複数のアンテナ間で時間とともに逐次切り替えて送信するとともに、スイッチングパターンの繰り返し周期をFECの時間インタリーブ長に一致させるため、インタリーブ効果による誤りのランダム化に、複数のアンテナから送信することによる誤りのランダム化が加わるので、受信側のアンテナ数が1本の場合であっても優れたダイバーシチ効果を得ることができる。誤り訂正能力を向上させることができる。

【0016】

本発明の無線通信装置は、切り替え手段は、変換手段にて周波数変換された後の複数の送信データについて切り替え動作を行う構成を採る。

【0017】

この構成によれば、複数種類の送信データをそれぞれ特定の搬送波周波数で周波数変換し、無線通信装置に備えられた複数のアンテナ間で時間とともに逐次切り替えて送信するため、受信側では、あるアンテナから送信されたデータの受信レベルが低下したとしても、次の時刻には他のアンテナから送信された同じ種類のデータを受信することができる。従って、受信レベルが低下する割合が減少するため、受信側のアンテナ数が1本の場合であっても優れたダイバーシチ効果を得ることができる。

【0018】

本発明の無線通信装置は、切り替え手段は、変換手段にて周波数変換される前の複数の送信データについて切り替え動作を行う構成を採る。

【0019】

この構成によれば、複数種類の送信データを、高周波の搬送波周波数に変換する前に、デジタルのベースバンドの状態で作アンテナに対して逐次割り振るため、送信データを搬送波周波数に変換した後に各アンテナに割り振る場合に比べ、切り替え動作に伴って発生する送信データの電力パワー等の損失を少なくすることができる。

【0020】

本発明の無線通信装置は、変換手段は、各々のアンテナについて複数のシンセサイザを有し、1つのシンセサイザが送信データに対して周波数変換をしている間に、他のシンセサイザの変換周波数を切り替える構成を採る。

【0021】

この構成によれば、1つのアンテナについて複数のシンセサイザが用意され、

1つのシンセサイザが周波数変換を行っている間に他のシンセサイザが搬送波周波数を切り替えるため、現在送信データに対して周波数変換を行っていない他のシンセサイザは、十分な時間を持って搬送波周波数を切り替えることができる。よって、他のシンセサイザは、次に送信データに対して周波数変換を行う際には、安定した搬送波周波数にて周波数変化を行うことができるため、無線通信装置は、安定したデータ送信を行うことができる。

【0022】

本発明の移動体通信端末装置は、前記いずれかの無線通信装置を搭載する構成を採る。また、本発明の移動体通信基地局装置は、前記いずれかの無線通信装置を搭載する構成を採る。

【0023】

これらの構成によれば、複数種類の送信データをそれぞれ特定の搬送波周波数で周波数変換し、無線通信装置に備えられた複数のアンテナ間で時間とともに逐次切り替えて送信するため、受信側では、あるアンテナから送信されたデータの受信レベルが低下したとしても、次の時刻には他のアンテナから送信された同じ種類のデータを受信することができる。従って、受信レベルが低下する割合が減少するため、受信側のアンテナ数が1本の場合であっても優れたダイバーシチ効果を得ることができる。

【0024】

本発明のアンテナ制御方法は、互いに異なる複数の送信データを互いに異なる周波数にそれぞれ周波数変換し、周波数変換した前記複数の送信データを複数のアンテナのそれぞれに逐次振り分けて送信するようにした。

【0025】

この方法によれば、複数種類の送信データをそれぞれ特定の搬送波周波数で周波数変換し、無線通信装置に備えられた複数のアンテナ間で時間とともに逐次切り替えて送信するため、受信側では、あるアンテナから送信されたデータの受信レベルが低下したとしても、次の時刻には他のアンテナから送信された同じ種類のデータを受信することができる。従って、受信レベルが低下する割合が減少するため、受信側のアンテナ数が1本の場合であっても優れたダイバーシチ効果を得ることができる。

【0026】

本発明のアンテナ制御方法は、互いに異なる複数の送信データを複数のアンテナのそれぞれに逐次振り分け、振り分けた前記複数の送信データを互いに異なる周波数にそれぞれ周波数変換し、周波数変換した前記複数の送信データを振り分け先のアンテナから送信するようにした。

【0027】

この方法によれば、複数種類の送信データを、高周波の搬送波周波数に変換する前に、デジタルのベースバンドの状態で作各アンテナに対して逐次割り振るため、送信データを搬送波周波数に変換した後に各アンテナに割り振る場合に比べ、切り替え動作に伴って発生する送信データの電力パワー等の損失を少なくすることができる。

【0028】

【発明の実施の形態】

本発明の骨子は、複数種類の送信データを、無線通信装置に備えられた複数のアンテナ間で時間とともに逐次切り替えて送信することである。

【0029】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0030】

(実施の形態1)

本実施の形態に係る無線通信装置およびアンテナ制御方法は、複数種類の送信データをそれぞれ特定の搬送波周波数で周波数変換し、無線通信装置に備えられた複数のアンテナ間で時間とともに逐次切り替えて送信するものである。

【0031】

以下、本発明の実施の形態1に係る無線通信装置およびアンテナ制御方法について図1～図3を用いて説明する。図1は、本発明の実施の形態1に係る無線通信装置の概略構成を示す要部ブロック図である。

【0032】

図1に示す無線通信装置において、符号化部101は4種類の送信データA～Dを符号化し、変調部102は符号化された送信データA～Dに対し所定の変調処理を施す。無線部103は、変調された送信データA～Dに、それぞれ周波数 $f_A \sim f_D$ の搬送波を掛け合わせ周波数変換した後、切り替えスイッチ104に出力する。切り替えスイッチ104は、無線部103の各周波数変換部 $f_A \sim f_D$ とアンテナA～Dとの接続切り替えを行う。

【0033】

タイミング制御部105は、タイマ106にあらかじめ設定された時間間隔で、切り替え制御部107に対してタイミング制御信号を出力する。切り替え制御部107は、スイッチングパターン記憶部108にあらかじめ設定された、アンテナA～Dと各周波数変換部 $f_A \sim f_D$ との接続対応関係を示すスイッチングパターンに従って、切り替えスイッチ104の切り替え制御を行う。

【0034】

次いで、上記構成を有する無線通信装置の動作について説明する。図2は、本発明の実施の形態1に係る無線通信装置のスイッチングパターン記憶部にあらかじめ設定されたスイッチングパターンの一例を示す図であり、図3は、本発明の実施の形態1に係る無線通信装置の各アンテナからデータが送信される様子を示す図である。

【0035】

変調部102によって所定の変調処理を施された送信データA～Dは、無線部103に出力される。そして、送信データA～Dは、無線部103のそれぞれの周波数変換部 $f_A \sim f_D$ によって、周波数 $f_A \sim f_D$ の搬送波を掛け合わされ周波数 $f_A \sim f_D$ にそれぞれ周波数変換され、切り替えスイッチ104へ出力される。

【0036】

タイマ106には、所定の時間があらかじめ設定されており、この一定の時間間隔でタイミング制御部105が、切り替え制御部107へタイミング制御信号を出力する。具体的には、タイマ106には、図3に示すような時間Tがあらかじめ設定されているため、タイミング制御部105は、時刻T1、T2、T3、T4…で、タイミング制御信号を出力する。

【0037】

このタイミング制御信号に従って、切り替え制御部107がスイッチングパターン記憶部108を参照して、切り替えスイッチ104の切り替え制御を行う。具体的には、スイッチングパターン記憶部108には、あらかじめ図2に示すようなスイッチングパターンが設定されており、切り替え制御部107は、タイミング制御信号が出力される度に、パターン1～4を逐次参照していく。すなわち、切り替え制御部107は、時刻T1ではパターン1を参照し、このパターンに従って切り替えスイッチ104を切り替える。同様に、切り替え制御部107は、時刻T2ではパターン2、時刻T3ではパターン3、時刻T4ではパターン4を参照し、それぞれのパターンに従って切り替えスイッチ104を切り替える。なお、時刻T5では、切り替え制御部107は再びパターン1を参照し、以下同様の動作を繰り返す。

【0038】

切り替えスイッチ104のこのような切り替え動作により、アンテナA～Dの間で、搬送波周波数 $f_A \sim f_D$ の送信データA～Dが逐次切り替わって送信される。具体的には、図3に示すように、時刻T1では、アンテナAからは搬送波周波数 f_A の送信データAが、アンテナBからは搬送波周波数 f_B の送信データBが、アンテナCからは搬送波周波数 f_C の送信データCが、アンテナDからは搬送波周波数 f_D の送信データDが、それぞれ同時に送信される。次いで、時刻T2では、アンテナAからは搬送波周波数 f_D の送信データDが、アンテナBからは搬送波周波数 f_A の送信データAが、アンテナCからは搬送波周波数 f_B の送信データBが、アンテナDからは搬送波周波数 f_C の送信データCが、それぞれ同時に送信される。以降同様にして、図3に示すように、各時刻 T_n において、

アンテナA～Dの間で、搬送波周波数 $f_A \sim f_D$ の送信データA～Dが、逐次切り替わって送信される。

【0039】

このように、本実施の形態に係る無線通信装置およびアンテナ制御方法によれば、複数種類の送信データをそれぞれ特定の搬送波周波数で周波数変換し、無線通信装置に備えられた複数のアンテナ間で時間とともに逐次切り替えて送信するため、受信側では、あるアンテナから送信されたデータの受信レベルが低下したとしても、次の時刻には他のアンテナから送信された同じ種類のデータを受信することができる。従って、受信レベルが低下する割合が減少するため、受信側のアンテナ数が1本の場合であっても優れたダイバーシチ効果を得ることができる。また、フェージング速度が遅い場合であっても、次の時刻には他のアンテナから送信された同じ種類のデータを受信することができるため、ダイバーシチ効果を得ることができる。

【0040】

(実施の形態2)

本実施の形態に係る無線通信装置は、実施の形態1と同様の構成を有し、スイッチングパターンの繰り返し周期をFEC (Forward Error Correction) の時間インタリーブ長に一致させる点において異なる。

【0041】

以下、本発明の実施の形態2に係る無線通信装置およびアンテナ制御方法について図4を用いて説明する。図4は、本発明の実施の形態2に係る無線通信装置の各アンテナからデータが送信される様子を示す図である。

【0042】

ここで、「FECの時間インタリーブ長」とは、畳み込み符号化されたデータを分割して送信する際の分割の周期のことである。

【0043】

スイッチングパターン記憶部108には、畳み込み符号化されたデータの分割数とスイッチングパターンの数とが一致するように、スイッチングパターンが設定されている。具体的には、例えば、分割数が「4」とであるとすると、スイッチ

ングパターンは、図2に示すようにパターン1～4の4つのパターンが設定される。

【0044】

また、タイマ106には、スイッチングパターンの繰り返し周期がFECの時間インタリーブ長TIになるように、あらかじめ時間Tが設定されている。すなわち、例えば送信データの種類がA～Dの4つの場合には、時刻Tは、時間インタリーブ長TIの4分の1に設定される。

【0045】

従って、図4に示すように、時刻T1でのスイッチングパターンと、時刻T5、すなわち時刻T1から時間インタリーブ長TIが経過したときのスイッチングパターンとが同一となる。以下、時間インタリーブ長TIをスイッチングパターンの繰り返し周期として、逐次切り替えスイッチ104の切り替え制御が行われる。

【0046】

このように、本実施の形態に係る無線通信装置およびアンテナ制御方法によれば、複数種類の送信データをそれぞれ特定の搬送波周波数で周波数変換し、無線通信装置に備えられた複数のアンテナ間で時間とともに逐次切り替えて送信するとともに、スイッチングパターンの繰り返し周期をFECの時間インタリーブ長に一致させるため、インタリーブ効果による誤りのランダム化に、複数のアンテナから送信することによる誤りのランダム化が加わるので、受信側のアンテナ数が1本の場合であっても優れたダイバーシチ効果を得ることができるとともに、実施の形態1に比べ誤り訂正能力を向上させることができる。

【0047】

(実施の形態3)

本実施の形態に係る無線通信装置は、実施の形態1と同様の構成を有し、スイッチングパターンを、アンテナ間の相関が低いアンテナ同士で送信データの切り替えが行われるように設定する点において異なる。

【0048】

以下、本発明の実施の形態2に係る無線通信装置およびアンテナ制御方法につ

いて図5および図6を用いて説明する。図5は、本発明の実施の形態3に係る無線通信装置のスイッチングパターン記憶部にあらかじめ設定されたスイッチングパターンの一例を示す図であり、図6は、本発明の実施の形態3に係る無線通信装置の各アンテナからデータが送信される様子を示す図である。

【0049】

ここで、「アンテナ間の相関」とはアンテナ間の相互相関のことである。上記実施の形態1では、アンテナ間の相関の度合いを考慮せずに切り替えを行っていたため、アンテナを切り替えて送信データを送信しても、切り替え前と同様のフェージングが発生することもあると考えられる。

【0050】

アンテナ間の相関が低いと、それぞれのアンテナから送信されたデータは受信側では別々の伝搬経路を辿ってきたように見える。従って、あるアンテナから送信されたデータの受信レベルが低下していたとしても、アンテナ間の相関が低い他のアンテナから送信された同じ種類のデータの受信レベルは低下していないことが考えられる。

【0051】

そこで、本実施の形態では、スイッチングパターンをアンテナ間の相関が低いアンテナ間で送信データの切り替えが行われるようなパターンとして、スイッチングパターン記憶部108に設定する。具体的には、図6において、例えば、アンテナAとアンテナDとが、また、アンテナBとアンテナCとが、それぞれアンテナ間の相関が低いアンテナの組み合わせであるとする、スイッチングパターンは図5に示すようになる。すなわち、スイッチングパターンは、アンテナ間の相関が低いアンテナAとアンテナDとの間で送信データAとDとの切り替えが行われ、また、アンテナ間の相関が低いアンテナBとアンテナCとの間で送信データBとCとの切り替えが行われように設定される。

【0052】

従って、図6に示すように、切り替え制御部107は、時刻T1では図5に示すパターン1に従って切り替えスイッチ104の切り替え制御を行い、時刻T2では図5に示すパターン2に従って切り替えスイッチ104の切り替え制御を行

う。そして、時刻 T_3 では、切り替え制御部107は、再び図5に示すパターン1に従って切り替えスイッチ104の切り替え制御を行う。以降、同様の動作が繰り返される。

【0053】

このようにして切り替え制御が行われる結果、図6に示すように、時刻 T_1 では、アンテナAからは搬送波周波数 f_A の送信データAが、アンテナBからは搬送波周波数 f_B の送信データBが、アンテナCからは搬送波周波数 f_C の送信データCが、アンテナDからは搬送波周波数 f_D の送信データDが、それぞれ同時に送信される。次いで、時刻 T_2 では、アンテナAからは搬送波周波数 f_D の送信データDが、アンテナBからは搬送波周波数 f_C の送信データCが、アンテナCからは搬送波周波数 f_B の送信データBが、アンテナDからは搬送波周波数 f_A の送信データAが、それぞれ同時に送信される。以降同様にして、図6に示すように、各時刻 T_n において、相関が低いアンテナ間、すなわちアンテナAとアンテナDとの間で送信データAとDの切り替えが行われ、アンテナBとアンテナCとの間で送信データBとCの切り替えが行われる。

【0054】

このように、本実施の形態に係る無線通信装置およびアンテナ制御方法によれば、複数種類の送信データをそれぞれ特定の搬送波周波数で周波数変換し、無線通信装置に備えられた複数のアンテナ間で時間とともに逐次切り替えて送信するとともに、スイッチングパターンを、アンテナ間の相関が低いアンテナ同士で送信データの切り替えが行われるように設定するため、実施の形態1に比べダイバシティ効果を得ることができる確実性を高めることができ、誤り訂正能力を向上させることができる。

【0055】

(実施の形態4)

本実施の形態に係る無線通信装置は、実施の形態1と同様の構成を有し、複数種類の送信データを、高周波の搬送波周波数に変換する前に、デジタルのベースバンドの状態で各アンテナに対して逐次割り振る点において異なる。

【0056】

以下、本発明の実施の形態４に係る無線通信装置およびアンテナ制御方法について図７～図１０を用いて説明する。図７は、本発明の実施の形態４に係る無線通信装置の概略構成を示す要部ブロック図である。なお、実施の形態１と同様の構成には同一の符号を付し、詳しい説明を省略する。

【００５７】

図７に示す無線通信装置において、切り替えスイッチ７０１は、変調部１０２と無線部７０２の各シンセサイザＳ１～Ｓ４との接続切り替えを行う。

【００５８】

切り替え制御部７０３は、スイッチングパターン記憶部７０４にあらかじめ設定された、送信データＡ～Ｄと各シンセサイザＳ１～Ｓ４との対応関係を示すスイッチングパターンに従って、切り替えスイッチ７０１の切り替え制御を行う。

【００５９】

次いで、上記構成を有する無線通信装置の動作について説明する。図８は、本発明の実施の形態４に係る無線通信装置のスイッチングパターン記憶部にあらかじめ設定されたスイッチングパターンの一例を示す図であり、図９は、本発明の実施の形態４に係る無線通信装置の各シンセサイザが搬送周波数を切り替えるタイミングを示す図である。また、図１０は、本発明の実施の形態４に係る無線通信装置の各アンテナからデータが送信される様子を示す図である。

【００６０】

変調部１０２によって所定の変調処理を施された送信データＡ～Ｄは、ベースバンドの状態切り替えスイッチ７０１に出力される。従って、送信データＡ～Ｄは、搬送波周波数に変換される前のベースバンドの状態、各アンテナＡ～Ｄに割り振られることとなる。

【００６１】

タイミング制御部１０５から出力されるタイミング制御信号に従って、切り替え制御部７０３が、スイッチングパターン記憶部７０４を参照して、切り替えスイッチ７０１の切り替え制御を行う。具体的には、スイッチングパターン記憶部７０４には、あらかじめ図８に示すようなスイッチングパターンが設定されており、切り替え制御部７０３は、タイミング制御信号が出力される度に、パターン

1～4を逐次参照していく。すなわち、切り替え制御部703は、時刻T1ではパターン1を参照し、このパターンに従って切り替えスイッチ701を切り替える。同様に、切り替え制御部703は、時刻T2ではパターン2、時刻T3ではパターン3、時刻T4ではパターン4を参照し、それぞれのパターンに従って切り替えスイッチ701を切り替える。なお、時刻T5では、切り替え制御部703は再びパターン1を参照し、以下同様の動作を繰り返す。

【0062】

このような動作により、時刻T1では、送信データAがシンセサイザS1に、送信データBがシンセサイザS2に、送信データCがシンセサイザS3に、送信データDがシンセサイザS4に、それぞれ入力される。また、時刻T2では、送信データDがシンセサイザS1に、送信データAがシンセサイザS2に、送信データBがシンセサイザS3に、送信データCがシンセサイザS4に、それぞれ入力される。以下同様に、各シンセサイザに入力される送信データが逐次切り替わる。

【0063】

また、タイミング制御部105から出力されるタイミング制御信号に従って、切り替え制御部703が、シンセサイザS1～S4の搬送波周波数の切り替え制御を行う。具体的には、図9に示すようなタイミングで、搬送波周波数の切り替え制御が行われる。すなわち、時刻T1では、シンセサイザS1は搬送波周波数 f_A で、シンセサイザS2は搬送波周波数 f_B で、シンセサイザS3は搬送波周波数 f_C で、シンセサイザS4は搬送波周波数 f_D で、入力された送信データをそれぞれ周波数変換する。また、時刻T2では、シンセサイザS1は搬送波周波数 f_D で、シンセサイザS2は搬送波周波数 f_A で、シンセサイザS3は搬送波周波数 f_B で、シンセサイザS4は搬送波周波数 f_C で、入力された送信データをそれぞれ周波数変換する。時刻T3以降は同様の動作が繰り返される。

【0064】

このような動作により、実施の形態1と同様に、アンテナA～Dの間で、搬送波周波数 $f_A \sim f_D$ の送信データA～Dが逐次切り替わって送信される。具体的には、図10に示すように、実施の形態1と同様に、各時刻 T_n において、アン

テナ A～D の間で、搬送波周波数 $f_A \sim f_D$ の送信データ A～D が、逐次切り替わって送信される。

【0065】

このように、本実施の形態に係る無線通信装置およびアンテナ制御方法によれば、複数種類の送信データを、高周波の搬送波周波数に変換する前に、デジタルのベースバンドの状態では各アンテナに対して逐次割り振るため、送信データを搬送波周波数に変換した後に各アンテナに割り振る場合に比べ、切り替え動作に伴って発生する送信データの電力パワー等の損失を少なくすることができる。

【0066】

(実施の形態 5)

本実施の形態に係る無線通信装置は、実施の形態 4 と同様の構成を有し、1つのアンテナについて複数のシンセサイザを備え、1つのシンセサイザが周波数変換を行っている間に他のシンセサイザの搬送波周波数を切り替える点において異なる。

【0067】

実施の形態 4 に係る無線通信装置では、各アンテナ A～D につき、それぞれ1つのシンセサイザ $S_1 \sim S_4$ が備えられ、各アンテナについての1つのシンセサイザが、搬送波周波数を逐次 $f_A \sim f_D$ と切り替えていく。しかし、シンセサイザはアナログ機器であるため、シンセサイザが搬送波周波数を切り替えるのにはある程度の時間を要する。すなわち、シンセサイザが f_A から f_B に搬送波周波数を切り替える場合には、搬送波周波数が、切り替え後の目標とする搬送波周波数 f_B に収束し安定するまでには、ある程度の時間を要する。搬送波周波数が安定しなければ、無線通信装置は安定したデータ送信を行うことができない。そこで、本実施の形態では、各アンテナについて複数のシンセサイザを用意し、1つのシンセサイザが送信データに対して周波数変換を行っている間に、他のシンセサイザが搬送波周波数を切り替えるようにした。これにより、現在送信データに対して周波数変換を行っていない他のシンセサイザは、十分な時間を持って搬送波周波数を切り替えられるようになる。よって、他のシンセサイザは、次に送信データに対して周波数変換を行う際には、安定した搬送波周波数にて周波数変化を

行うことができる。

【0068】

以下、本発明の実施の形態5に係る無線通信装置およびアンテナ制御方法について図11～図13を用いて説明する。図11は、本発明の実施の形態5に係る無線通信装置の概略構成を示す要部ブロック図である。なお、実施の形態4と同様の構成には同一の符号を付し、詳しい説明を省略する。

【0069】

図11に示す無線通信装置において、無線部1101内では、アンテナAについてS11とS12が、アンテナBについてS21とS22が、アンテナCについてS31とS32が、アンテナDについてS41とS42が、それぞれ用意される。すなわち、1つのアンテナにつき複数のシンセサイザが用意される。なお、本実施の形態では、1つのアンテナに対して用意されるシンセサイザを2つとしたが、これに限られるものではなく、1つのアンテナに対して用意されるシンセサイザは複数であればよい。

【0070】

次いで、上記構成を有する無線通信装置の動作について説明する。図12は、本発明の実施の形態5に係る無線通信装置の各シンセサイザが搬送周波数を切り替えるタイミングを示す図である。また、図13は、本発明の実施の形態5に係る無線通信装置の各アンテナからデータが送信される様子を示す図である。

【0071】

タイミング制御部105から出力されるタイミング制御信号に従って、切り替え制御部703が、シンセサイザS11～S42の搬送波周波数の切り替え制御を行う。具体的には、図12に示すようなタイミングで、搬送波周波数の切り替え制御が行われる。なお、アンテナAについてのシンセサイザS11およびS12の周波数切り替え動作は、他のアンテナB～DについてのシンセサイザS21～S42の周波数切り替え動作と同様の動作となるため、以下の説明では、アンテナAについてのシンセサイザS11およびS12の周波数切り替え動作についてのみ説明するものとする。

【0072】

時刻 T_1 では、シンセサイザ S_{11} が、送信データ A を搬送波周波数 f_A で周波数変換する。シンセサイザ S_{11} が送信データ A に対して周波数変換を行っている間に、シンセサイザ S_{12} が、搬送波周波数を f_B から f_D へ切り替える。

【0073】

次いで、時刻 T_2 では、シンセサイザ S_{12} が、送信データ D を搬送波周波数 f_D で周波数変換する。シンセサイザ S_{12} は、時刻 T_1 で十分な時間をもって搬送波周波数を f_B から f_D へ切り替えることができたため、時刻 T_2 では、シンセサイザ S_{12} の搬送波周波数は f_D に収束し、安定している。シンセサイザ S_{12} が周波数変換を行っている間に、シンセサイザ S_{11} は、搬送波周波数を f_A から f_C へ切り替える。時刻 T_3 以降は同様の動作が繰り返される。

【0074】

このような動作により、実施の形態 1 および 4 と同様に、アンテナ $A \sim D$ の間で、搬送波周波数 $f_A \sim f_D$ の送信データ $A \sim D$ が逐次切り替わって送信される。具体的には、図 13 に示すように、実施の形態 1 および 4 と同様に、各時刻 T_n において、アンテナ $A \sim D$ の間で、搬送波周波数 $f_A \sim f_D$ の送信データ $A \sim D$ が、逐次切り替わって送信される。

【0075】

このように、本実施の形態に係る無線通信装置およびアンテナ制御方法によれば、1つのアンテナについて複数のシンセサイザが用意され、1つのシンセサイザが周波数変換を行っている間に他のシンセサイザが搬送波周波数を切り替えるため、現在送信データに対して周波数変換を行っていない他のシンセサイザは、十分な時間を持って搬送波周波数を切り替えることができる。よって、他のシンセサイザは、次に送信データに対して周波数変換を行う際には、安定した搬送波周波数にて周波数変化を行うことができるため、無線通信装置は、安定したデータ送信を行うことができる。

【0076】

なお、上記実施の形態 1 ～ 5 においては、説明の便宜上、送信データの種類の数およびアンテナ数を 4 つとしたが、送信データの種類の数およびアンテナ数はこれに限定されない。

【0077】

また、上記実施の形態1～5においては、説明の便宜上、アンテナ数（アンテナA～D：4つ）と送信データの種類の数（送信データA～D：4つ）とを一致させているが、アンテナ数と送信データの種類数は同一でなくてもよい。但し、アンテナ数は、送信データの種類数の倍数または約数であるものとする。

【0078】

アンテナ数が送信データの種類数の倍数の場合には、ある1つの送信データ（例えば、送信データA）が複数のアンテナ（例えば、アンテナAとアンテナB）から同時刻に送信されるものとする。このようにすることによって、送信データのパワーが増加するため、誤り訂正能力を向上させることができる。

この場合、それぞれの送信データに対し均等にアンテナ数を割り当てるのではなく、送信データの優先度（または重要度）の高さに応じて割り当てるアンテナ数を適宜変えること、すなわち優先度の高い送信データほど割り当てるアンテナ数を多くすることも可能である。具体的には、例えばアンテナ数が8本で、送信データの種類数が4つであるとした場合、優先度の高い送信データに対しては5本のアンテナを割り当て、それ以外の送信データにはそれぞれ1本のアンテナを割り当てるようにする。これにより、優先度の高い送信データのパワーがより増加するため、優先度の高い送信データに対する誤り訂正能力をさらに向上させることができる。

【0079】

また、アンテナ数が送信データの種類数の約数の場合には、複数種類の送信データ（例えば、送信データAと送信データB）が多重されて、1つのアンテナ（例えば、アンテナA）から同時刻に送信されるものとする。このようにすることにより、送信アンテナの数を削減することができるため、装置規模を縮小することができる。

【0080】

また、上記スイッチングパターンは一例であり、これに限られるものではなく、適宜変更することが可能である。さらに、上記説明においては、スイッチングの間隔を一定の時間Tとして説明したが、これに限られるものではなく、スイッチ

ングの間隔は等間隔でなくてもよい。

【0081】

また、本発明は上記実施の形態 1 ～ 5 に限定されず、種々変更して実施することが可能である。例えば、本発明においては、実施の形態 1 ～ 5 を適宜組み合わせ実施してもよい。

【0082】

また、上記実施の形態 1 ～ 5 の無線通信装置は、移動体通信システムにおける移動体通信端末装置や移動体通信基地局装置に適用することが可能である。

【0083】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、受信側のアンテナ数が 1 本の場合であっても優れたダイバーシチ効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 に係る無線通信装置の概略構成を示す要部ブロック図

【図 2】

本発明の実施の形態 1 に係る無線通信装置のスイッチングパターン記憶部にあらかじめ設定されたスイッチングパターンの一例を示す図

【図 3】

本発明の実施の形態 1 に係る無線通信装置の各アンテナからデータが送信される様子を示す図

【図 4】

本発明の実施の形態 2 に係る無線通信装置の各アンテナからデータが送信される様子を示す図

【図 5】

本発明の実施の形態 3 に係る無線通信装置のスイッチングパターン記憶部にあらかじめ設定されたスイッチングパターンの一例を示す図

【図 6】

本発明の実施の形態 3 に係る無線通信装置の各アンテナからデータが送信され

る様子を示す図

【図 7】

本発明の実施の形態 4 に係る無線通信装置の概略構成を示す要部ブロック図

【図 8】

本発明の実施の形態 4 に係る無線通信装置のスイッチングパターン記憶部にあらかじめ設定されたスイッチングパターンの一例を示す図

【図 9】

本発明の実施の形態 4 に係る無線通信装置の各シンセサイザが搬送周波数を切り替えるタイミングを示す図

【図 1 0】

本発明の実施の形態 4 に係る無線通信装置の各アンテナからデータが送信される様子を示す図

【図 1 1】

本発明の実施の形態 5 に係る無線通信装置の概略構成を示す要部ブロック図

【図 1 2】

本発明の実施の形態 5 に係る無線通信装置の各シンセサイザが搬送周波数を切り替えるタイミングを示す図

【図 1 3】

本発明の実施の形態 5 に係る無線通信装置の各アンテナからデータが送信される様子を示す図

【図 1 4】

従来の基地局装置に備えられた複数のアンテナからデータが送信される様子を
示す図

【符号の説明】

1 0 3、7 0 2、1 1 0 1 無線部

1 0 4、7 0 1 切り替えスイッチ

1 0 5 タイミング制御部

1 0 6 タイマ

1 0 7、7 0 3 切り替え制御部

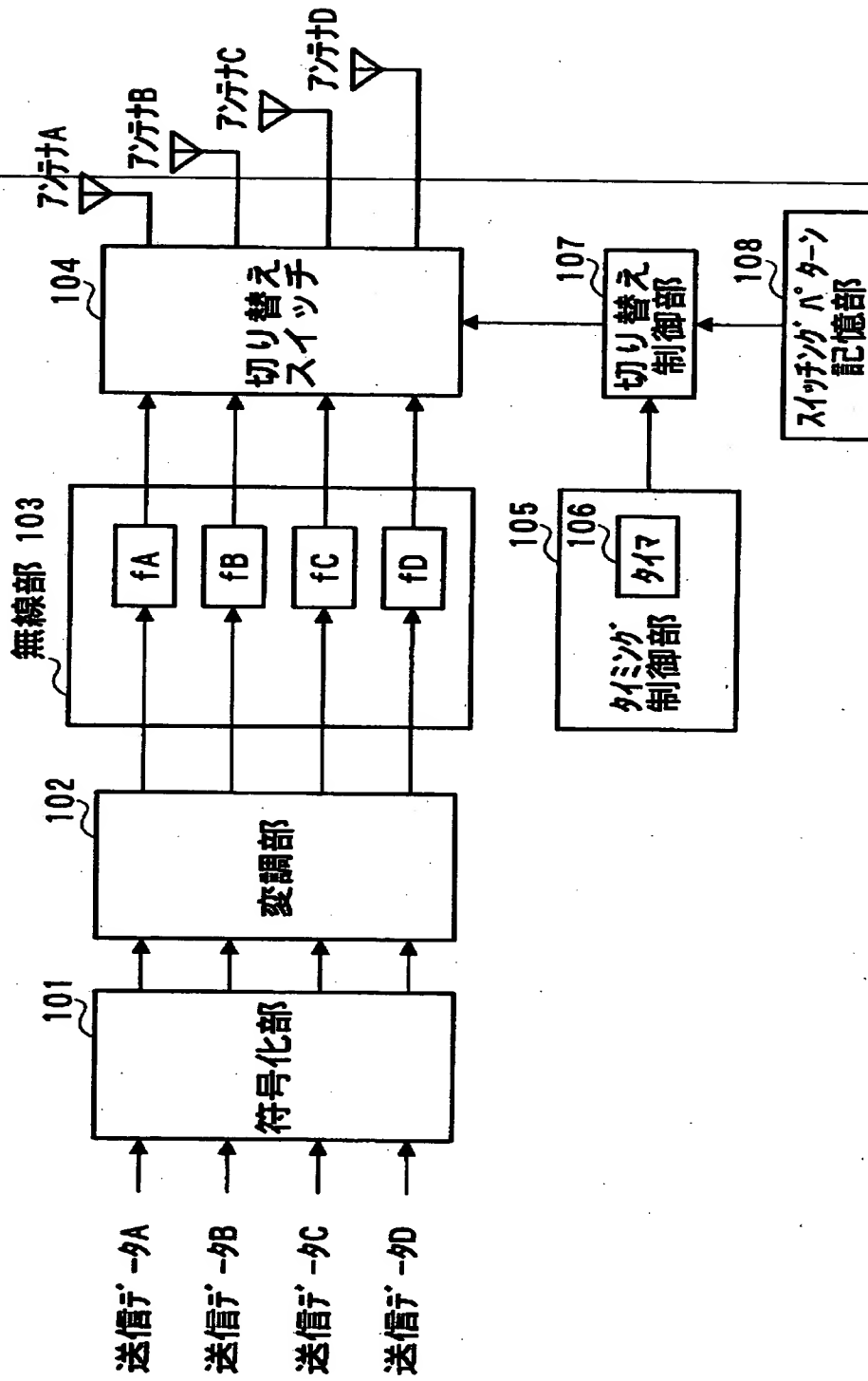
108、704 スイッチングパターン記憶部

S シンセサイザ

【書類名】

図面

【図 1】

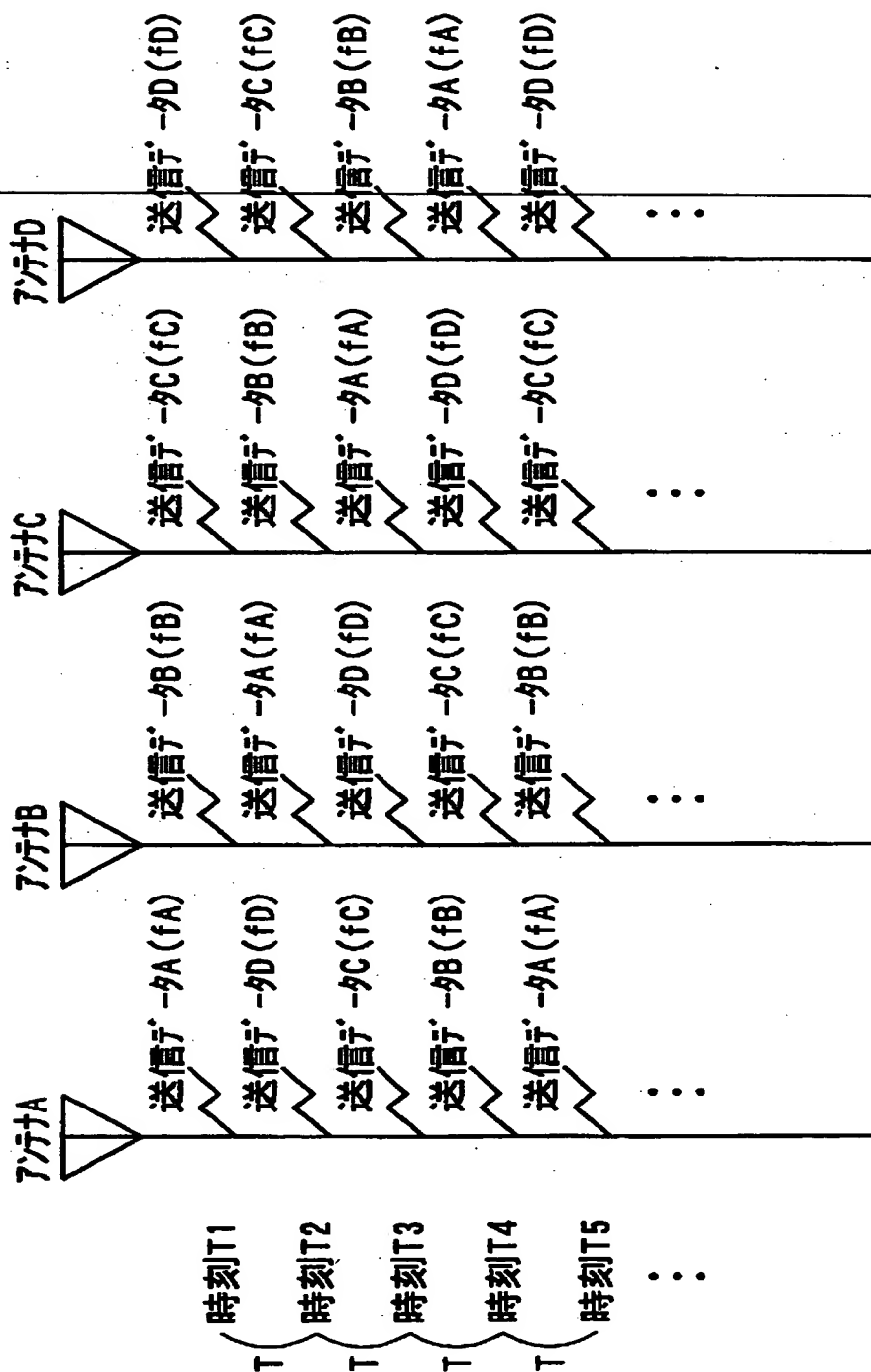


【図 2】

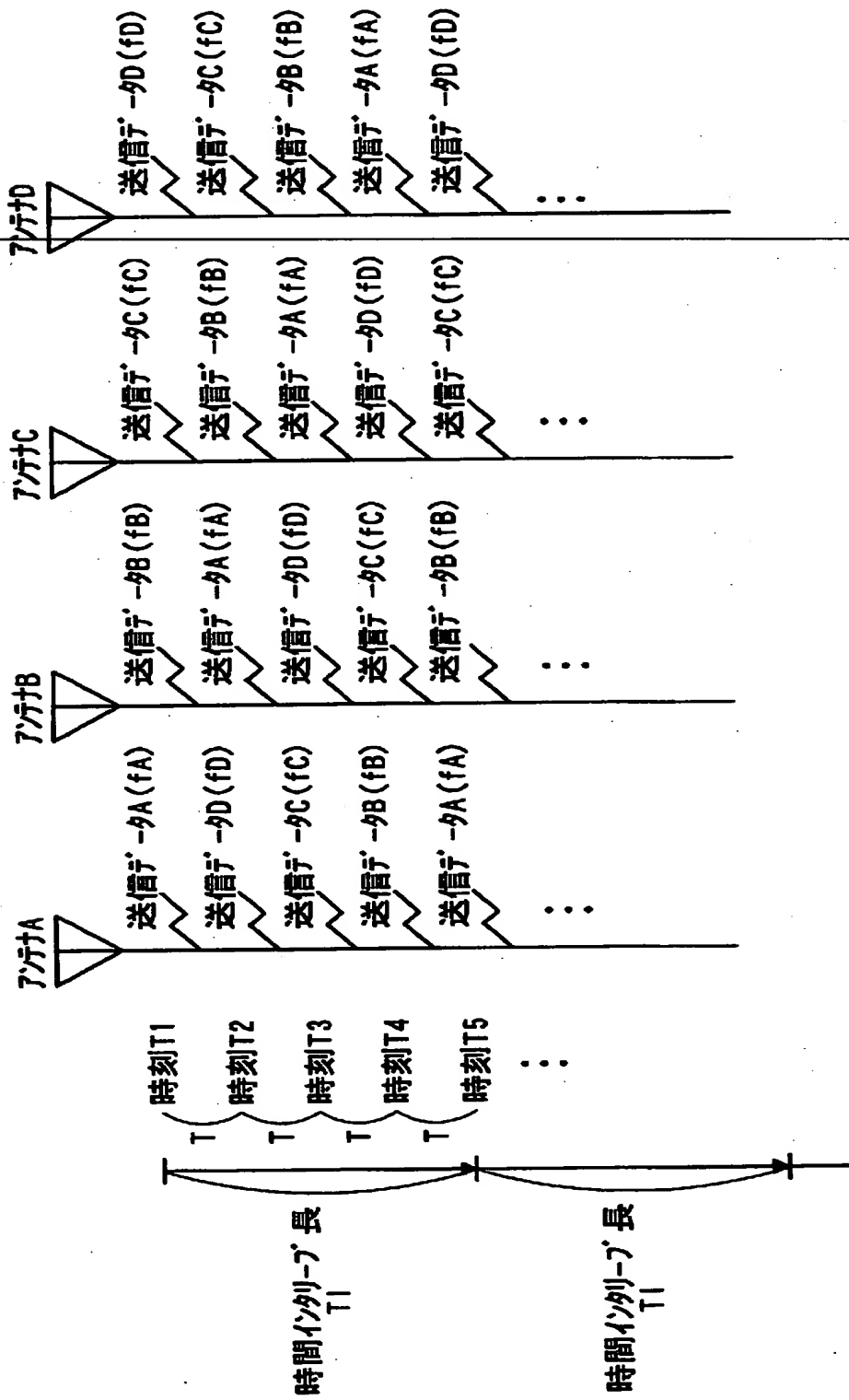
スイッチングパターン

| パターン | アンテナA | アンテナB | アンテナC | アンテナD |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| パターン1 | fA | fB | fC | fD |
| パターン2 | fD | fA | fB | fC |
| パターン3 | fC | fD | fA | fB |
| パターン4 | fB | fC | fD | fA |

【図 3】



【図 4】

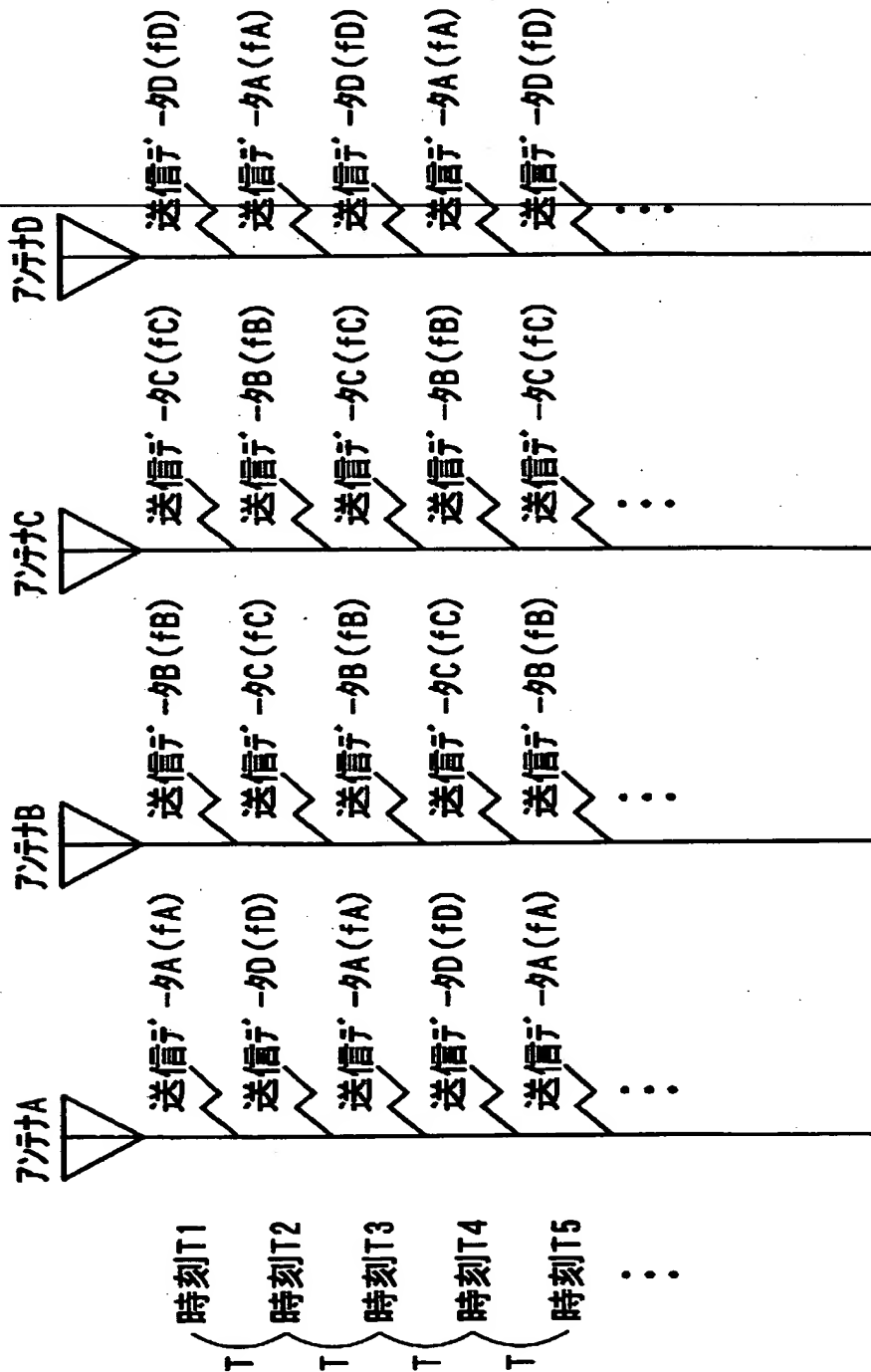


【図 5】

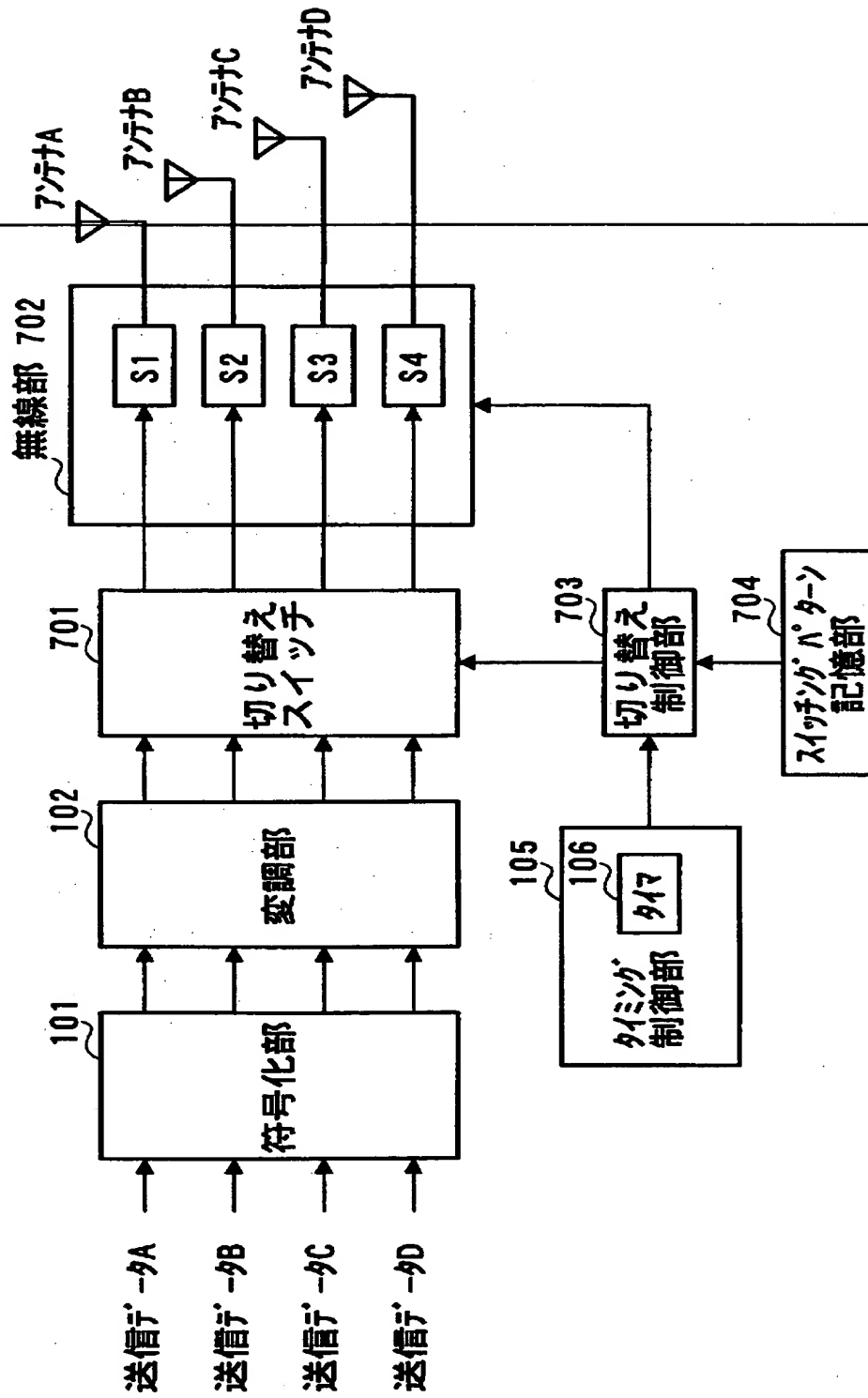
スイッチングパターン

| | アノダA | アノダB | アノダC | アノダD |
|--------|------|------|------|------|
| パターンの1 | fA | fB | fC | fD |
| パターンの2 | fD | fC | fB | fA |

【図 6】



【図 7】



【図 8】

スイッチングパターン

| | S1 | S2 | S3 | S4 |
|-------|--------|--------|--------|--------|
| パターン1 | 送信デ-タA | 送信デ-タB | 送信デ-タC | 送信デ-タD |
| パターン2 | 送信デ-タD | 送信デ-タA | 送信デ-タB | 送信デ-タC |
| パターン3 | 送信デ-タC | 送信デ-タD | 送信デ-タA | 送信デ-タB |
| パターン4 | 送信デ-タB | 送信デ-タC | 送信デ-タD | 送信デ-タA |

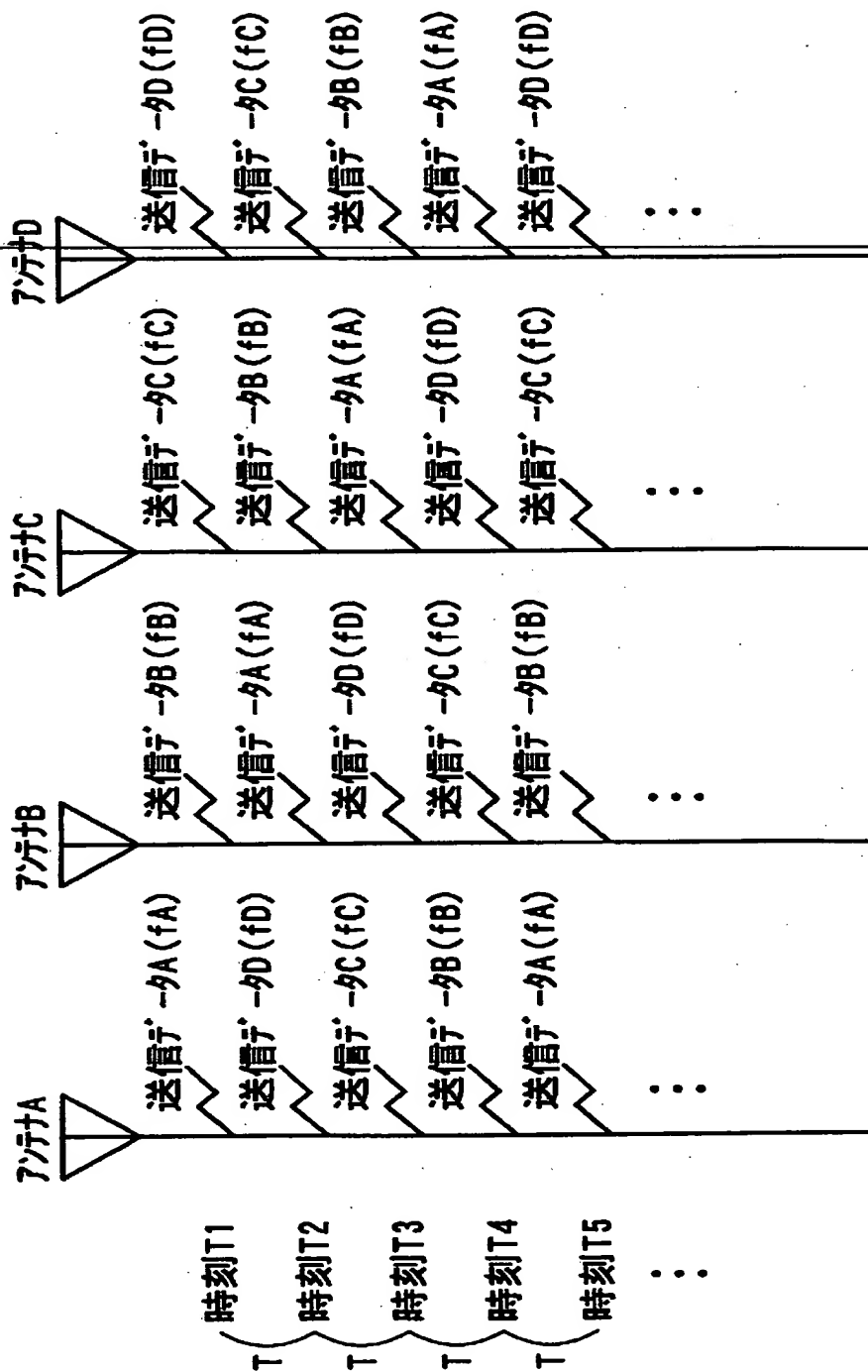
【図 9】

シンセサイザ周波数切り替えタイミング

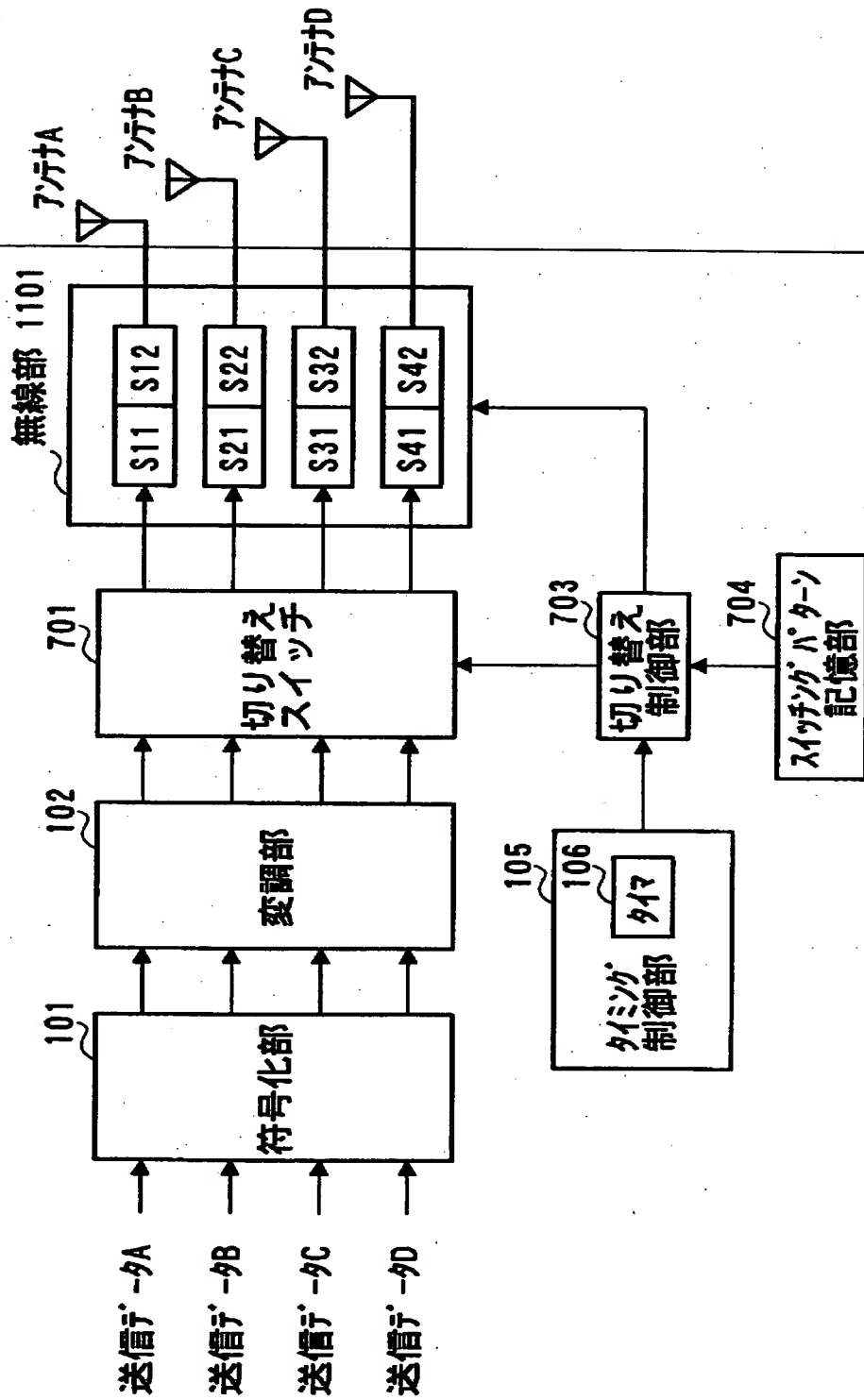
| | S1 | S2 | S3 | S4 |
|----|----|----|----|----|
| T1 | fA | fB | fC | fD |
| T2 | fD | fA | fB | fC |
| T3 | fC | fD | fA | fB |
| T4 | fB | fC | fD | fA |
| T5 | fA | fB | fC | fD |

⋮

【図 1 0】



【図 1 1】



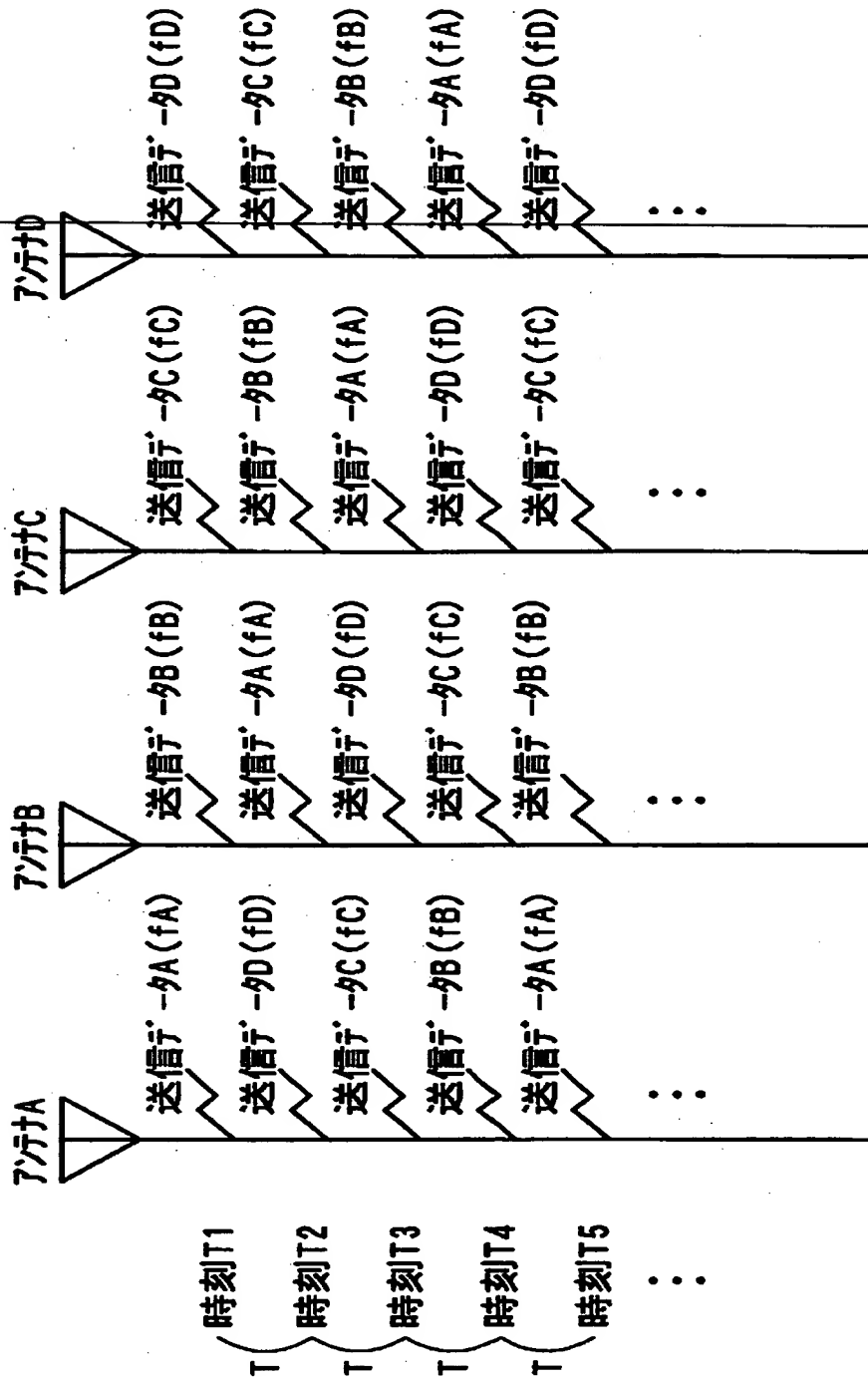
【図 1 2】

シンセサイザ周波数切り替えタイミング

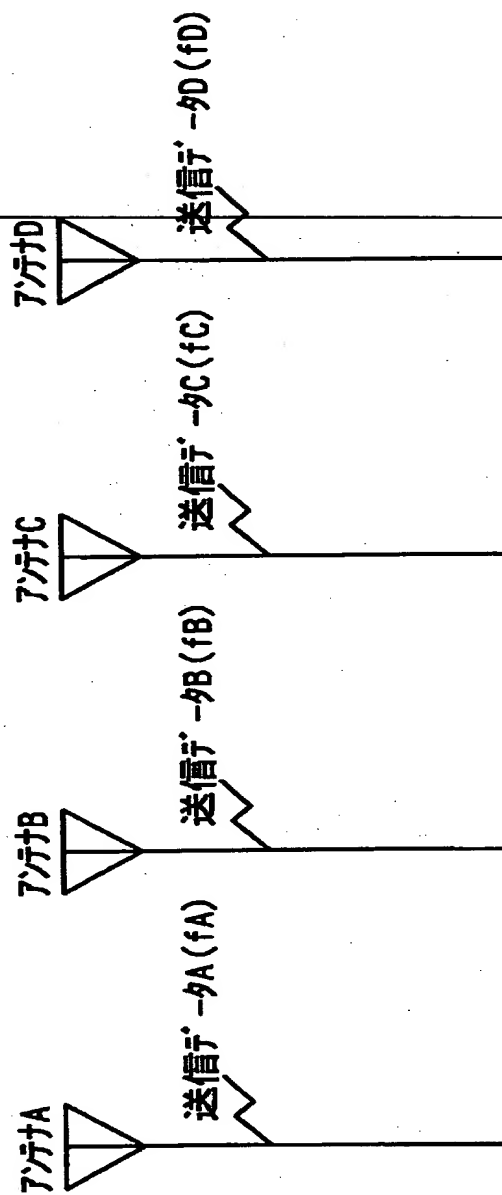
| | 7フテA | | 7フテB | | 7フテC | | 7フテD | |
|----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | S11 | S12 | S21 | S22 | S31 | S32 | S41 | S42 |
| T1 | fA | 周波数 切り替え | fB | 周波数 切り替え | fC | 周波数 切り替え | fD | 周波数 切り替え |
| T2 | 周波数 切り替え | fD | 周波数 切り替え | fA | 周波数 切り替え | fB | 周波数 切り替え | fC |
| T3 | fC | 周波数 切り替え | fD | 周波数 切り替え | fA | 周波数 切り替え | fB | 周波数 切り替え |
| T4 | 周波数 切り替え | fB | 周波数 切り替え | fC | 周波数 切り替え | fD | 周波数 切り替え | fA |
| T5 | fA | 周波数 切り替え | fB | 周波数 切り替え | fC | 周波数 切り替え | fD | 周波数 切り替え |

：

【図 1 3】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 受信側のアンテナ数が1本の場合であっても優れたダイバーシチ効果を得ること。

【解決手段】 無線部103が、変調された送信信号A～Dにそれぞれ周波数 $f_A \sim f_D$ の搬送波を掛け合わせ周波数変換した後、切り替えスイッチ104に出力する。切り替えスイッチ104が、無線部103の各周波数変換部 $f_A \sim f_D$ とアンテナA～Dとの接続切り替えを行い、タイミング制御部105が、タイマ106にあらかじめ設定された時間間隔で、切り替え制御部107に対してタイミング制御信号を出力する。そして、切り替え制御部107が、スイッチングパターン記憶部108にあらかじめ設定された、アンテナA～Dと周波数変換部 $f_A \sim f_D$ との対応関係を示すスイッチングパターンに従って、切り替えスイッチ104の切り替え制御を行う。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

| | |
|----------|------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月28日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 大阪府門真市大字門真1006番地 |
| 氏 名 | 松下電器産業株式会社 |

This Page Blank (uspto)